

(11)Publication number : 2002-346452

(43)Date of publication of application : 03.12.2002

(51)Int.Cl.

B05C 5/00
G03F 7/16
// H02K 41/03

(21)Application number : 2001-157495

(71)Applicant : HITACHI INDUSTRIES CO LTD

(22)Date of filing : 25.05.2001

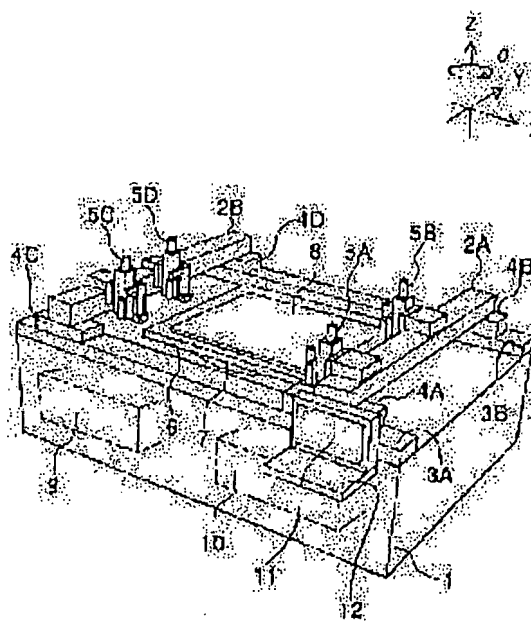
(72)Inventor : KAWASUMI YUKIHIRO
ISHIDA SHIGERU
MATSUI JUNICHI
MATSUMOTO SEIJI
MANABE HITOSHI

(54) PASTE APPLICATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize lightweight with a simple structure, so make it possible to exactly apply a paste to a substrate in a desired pattern, and to eliminate fear of contamination on the substrate.

SOLUTION: In the paste applicator, the substrate is placed on a table so as to oppose to the paste outlet of a nozzle, a relative positional relationship between the substrate and nozzle is changed while discharging the paste which is filled in a paste storing cylinder on the substrate from the paste outlet, thereby a paste pattern in a desired shape is formed on the substrate. As this paste applicator frames 2A and 2B capable of shifting in one direction parallel to the upper face of a substrate 8 and a plurality of coating heads 5A-5D provided so as to be able to shift in an extension direction of the frame by linear motor drive are provide on the table. The each coating head has the nozzle having the outlet port which is opposed to the paste storing cylinder and substrate, and control means 9 and 10 forcing the frames and the each coating head to shift to a desired position on the substrate and to apply the paste to the desired position on the substrate from the outlet of the each nozzle.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3701882

[Date of registration] 22.07.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-346452

(P2002-346452A)

(43) 公開日 平成14年12月3日 (2002.12.3)

(51) Int.Cl.	識別記号	FI	テーマコード(参考)
B05C 5/00	101	B05C 5/00	101 2H025
G03F 7/16	502	G03F 7/16	502 4F041
// H02K 41/03		H02K 41/03	A 5H641

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-157495(P2001-157495)

(22) 出願日 平成13年5月25日 (2001.5.25)

(71) 出願人 000233077

株式会社 日立インダストリイズ
東京都足立区中川四丁目13番17号

(72) 発明者 川隅 幸宏

茨城県電ケ崎市向陽台5丁目2番 日立テ
クノエンジニアリング株式会社開発研究所
内

(72) 発明者 石田 茂

茨城県電ケ崎市向陽台5丁目2番 日立テ
クノエンジニアリング株式会社開発研究所
内

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 順次郎

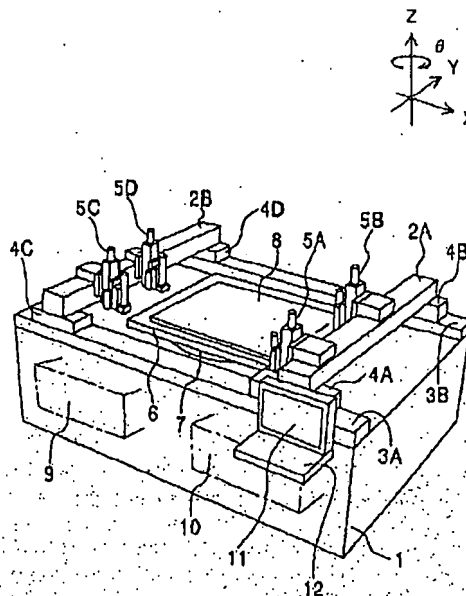
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ペースト塗布機

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で軽量化を図ることができ、基板上に正確に所望のパターンでペーストを塗布することが可能であり、基板を汚染する恐れもなくす。

【解決手段】 ノズルのペースト吐出口に対向して基板をテーブル上に載置し、ペースト収納筒に充填したペーストをペースト吐出口から基板上に吐出させながら基板とノズルとの相対位置関係を変化させることにより、基板上に所望形状のペーストパターンを塗布するペースト塗布機として、テーブル上に基板8の上面と平行な一方向に移動し得るフレーム2A、2Bと、フレームの伸延方向にリニアモータ駆動で個々に移動し得るように設けた複数の塗布ヘッド5A～5Dとがあり、各塗布ヘッドはペースト収納筒と基板に吐出口が対向するノズルを備え、フレームと各塗布ヘッドを基板上の所望の位置に移動させて各ノズルの吐出口より基板上の所望の位置にペーストを塗布させる制御手段9、10を設けている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 テーブル上に搭載した基板上に所望形状のペーストパターンを塗布描画するペースト塗布機において、

該テーブルに搭載された該基板のペーストパターンが塗布描画される面に平行な面内で一方向に移動可能で、かつ該1方向とは異なる方向に伸延するフレームと、

該フレームに配列されて、該フレームの伸延方向に移動可能にリニアモータが設けられ、かつペースト収納筒と該ペースト収納筒に充填されたペーストを吐出するペースト吐出口を有するノズルとが設けられた複数の塗布ヘッドと、

該ペースト吐出口が該テーブルに搭載された該基板に対向する範囲内で、該テーブルに対して該フレームを移動させるとともに、該フレームに対して該複数の塗布ヘッドを移動させながら、該複数の塗布ヘッドの該ペースト吐出口からペーストを吐出させる制御をする制御手段とを備え、該複数の塗布ヘッドによって該基板上に所望形状のペーストパターンを塗布描画するようにしたことを特徴とするペースト塗布機。

【請求項2】 請求項1において、

複数の前記塗布ヘッド夫々のリニアモータは、前記フレームに、その伸延方向に沿って、設けられたマグネットと、

該マグネットに対向して前記塗布ヘッドに設けられた電機子コイルとからなるものであることを特徴とするペースト塗布機。

【請求項3】 請求項1において、

前記制御手段は、前記フレームの伸延方向に沿って複数の前記塗布ヘッドを移動させた場合、隣合う2個の前記塗布ヘッドが予め設定された相互の干渉範囲内に入るときには、これら2個のうちの一方の前記塗布ヘッドを停止させて他方の前記塗布ヘッドを移動させ、他方の前記塗布ヘッドの移動終了後、一方の前記塗布ヘッドを移動させるように制御することを特徴とするペースト塗布機。

【請求項4】 請求項1において、

前記フレームは、互いに平行な配置関係で2個以上設けられ、

前記制御手段は、これらフレームを移動させた場合、隣合う2つの前記フレームが予め設定された相互の干渉範囲内に入るときには、これら2個のうちの一方の前記フレームを停止させて他方の前記フレームを移動させ、他方の前記フレームの移動終了後、一方の前記フレームを移動させるように制御することを特徴とするペースト塗布機。

【発明の詳細な説明】

【00001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フラットパネルやプリント基板或いは半導体組立の製造過程などで用い、

ノズルの吐出口に対向するように基板をテーブル上に載置し、ペースト収納筒に充填されたペーストをこのノズルの吐出口から基板上に吐出させながら基板とノズルの相対位置関係を変化させ、基板上に所望形状のペーストパターンを塗布するペースト塗布機に係り、特に、ノズルを含む塗布ヘッドの駆動機構に関する。

【0002】

【従来の技術】 テーブル上に該基板における上面と平行な一方向に移動し得るようにフレームを設け、ペースト収納筒と基板に吐出口が対向するノズルを備えた塗布ヘッドをフレームの伸延方向に移動し得るように設け、フレームと塗布ヘッドを基板上の所望の位置に移動させてノズルの吐出口より該基板上の所望の位置にペーストを塗布させるペースト塗布機があり、塗布ヘッドはボールネジを用いたサーボモータで駆動されている（特開2000-93866号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 この場合、複数の塗布ヘッドを設け、それらのノズルから夫々ペーストを所望のパターンで基板上に同時に塗布しようとする、各塗布ヘッド毎にボールネジやサーボモータを必要とし、構造が複雑になり、また、装置重量が増加するが、さらに、それだけでなく、各ボールネジは稼働中の温度上昇に起因して熱膨張差を生じ、各塗布ヘッドの正確な位置制御が困難になるという問題があった。また、基板上に存在する複数の可動部での発塵があり、基板が汚染するという問題もあった。

【0004】 本発明の目的は、簡単な構成で軽重量化を図ることができ、基板上に正確に所望のパターンでペーストを塗布することを可能とし、さらに、基板の汚染が生じないペースト塗布機を提供することにある。

【0005】 本発明の他の目的は、簡単な構成であっても、基板上に安定して高速に、かつ正確な所望形状のパターンでペーストを塗布することを可能としたペースト塗布機を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は、テーブル上に搭載した基板上に所望形状のペーストパターンを塗布描画するペースト塗布機において、テーブルに搭載された基板のペーストパターンが塗布描画される面に平行な面内で一方向に移動可能で、かつこの一方向とは異なる方向に伸延するフレームと、フレームに配列されて、フレームの伸延方向に移動可能にリニアモータが設けられ、かつペースト収納筒とこのペースト収納筒に充填されたペーストを吐出するペースト吐出口を有するノズルとが設けられた複数の塗布ヘッドと、ペースト吐出口がテーブルに搭載された基板に対向する範囲内で、テーブルに対してフレームを移動させるとともに、フレームに対して複数の塗布ヘッドを移動させながら、複数の塗布ヘッドのペースト吐出口からペ

ーストを吐出させる制御をする制御手段とを備え、複数の塗布ヘッドによって基板上に所望形状のペーストパターンを塗布描画する構成とする。

【０００７】そして、複数の塗布ヘッド夫々のリニアモータは、フレームに、その伸延方向に沿って、設けられたマグネットと、マグネットに対向して塗布ヘッドに設けられた電機子コイルとからなる構成とするものである。

【０００８】上記他の目的を達成するために、本発明は、上記構成において、制御手段は、フレームの伸延方向に沿って複数の塗布ヘッドを移動させた場合、隣合う２個の塗布ヘッドが予め設定された相互の干渉範囲内に入るときには、これら２個のうちの一方の塗布ヘッドを停止させて他方の塗布ヘッドを移動させ、他方の塗布ヘッドの移動終了後、一方の塗布ヘッドを移動させるように制御するものである。

【０００９】また、フレームとしては、互いに平行な配置関係で２個以上設けられ、制御手段は、これらフレームを移動させた場合、隣合う２つのフレームが予め設定された相互の干渉範囲内に入るときには、これら２個のうちの一方のフレームを停止させて他方のフレームを移動させ、他方のフレームの移動終了後、一方のフレームを移動させるように制御することものである。

【００１０】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。図１は本発明ペースト塗布機の一実施形態を示す斜視図であって、１は架台、２Ａ、２Ｂはフレーム、３Ａ、３Ｂは固定部、４Ａ～４Ｄは可動部、５Ａ～５Ｄは塗布ヘッド、６は基板保持盤、７はθ軸回転テーブル、８は基板、９は主制御部、１０は副制御部、１１はモニタ、１２はキーボードである。

【００１１】同図において、架台１上には、固定部３Ａ、３Ｂと可動部４Ａ～４Ｄとフレーム２Ａ、２ＢとからなるＸ軸駆動機構が設けられている。固定部３Ａ、３Ｂは架台１上にＸ軸方向に沿って固定されており、固定部３Ａ上を２つの可動部４Ａ、４Ｃが、固定部３Ｂ上を２つの可動部４Ｂ、４Ｄが夫々移動可能に設けられている。そして、可動部４Ａと可動部４Ｂとにまたがって（即ち、Ｙ軸方向に沿って）フレーム２Ａが、また、可動部４Ｃと可動部４Ｄとにまたがって（即ち、Ｙ軸方向に沿って）フレーム２Ｂが夫々設けられている。

【００１２】フレーム２Ａには、２つの塗布ヘッド５Ａ、５Ｂがこのフレーム２Ａの長手方向（即ち、Ｙ方向）に移動可能に設けられており、また、フレーム２Ｂには、２つの塗布ヘッド５Ｃ、５Ｄがこのフレーム２Ｂの長手方向（即ち、Ｙ方向）に移動可能に設けられている。

【００１３】架台１上、Ｘ軸駆動機構の固定部３Ａ、３Ｂ間には、基板保持盤６を搭載し、かつθ軸方向に回転可能なθ軸回転テーブル７が設けられ、この基板保持盤

６上に基板８が吸着保持（吸着）される。また、架台１には、モニタ１１やキーボード１２が設けられ、主制御部９や副制御部１０などが内蔵されている。

【００１４】図２は図１におけるＸ軸駆動機構の可動部４Ａの部分を示す図であって、同図（ａ）はこの部分をＹ軸方向から見た側面図、同図（ｂ）はこの部分をＸ軸方向から見た図である。なお、３ａ１はマグネット、３ａ２、３ａ３はリニアガイド、３ａ４はリニアスケール、４ａ１は電機子コイル、４ａ２は検出部であり、図１に対応する部分には同一符号を付けている。

【００１５】図２（ａ）、（ｂ）において、Ｘ軸駆動機構の固定部３Ａには、Ｘ軸方向（紙面に垂直な方向）に並行したマグネット３ａ１とリニアガイド３ａ２、３ａ３とリニアスケール３ａ４とが設けられ、可動部４Ａには、固定部３Ａのマグネット３ａ１とでリニアモータを構成する電機子コイル４ａ１とリニアスケール３ａ４の検出部４ａ２とが設けられている。可動部４Ａは、リニアモータの駆動力により、リニアガイド３ａ２、３ａ３にＸ軸方向に移動する。

【００１６】図１における固定部３Ｂもこの固定部３Ａと同様の構成をなし、また、可動部４Ｂも可動部４Ａと同じ構成をなしており、可動部４Ａの検出部４ａ２が検出した固定部３Ａのリニアスケール３ａ４の検出結果と可動部４Ｂの検出部が検出した固定部３Ｂのリニアスケールの検出結果とをともに、主制御部９が固定部３Ａ、可動部４Ａのリニアモータと固定部３Ｂ、可動部４Ｂのリニアモータとを制御することにより、これら検出結果が一致するように可動部４Ａ、４Ｂの位置制御をして、フレーム２Ａの長手方向が精度良く固定部３Ａ、３Ｂに垂直な方向（即ち、Ｙ軸方向）に一致するようにしている。

【００１７】また、図１における可動部４Ｃ、４Ｄも可動部４Ａと同様の構成をなしており、これらの検出部の検出結果に応じて主制御部９が同様のこれら可動部４Ｃ、４Ｄの位置制御を行なう。

【００１８】図３は図１における塗布ヘッドの部分を示す図であって、同図（ａ）はＹ方向から見た側面図、同図（ｂ）は斜視図である。なお、２ａ１はマグネット、２ａ２～２ａ４はリニアガイド、２ａ５はリニアスケール、５ａ１は基台、５ａ２は電機子コイル、５ａ３は検出部、５Ａ１はＺ軸サーボモータ、５Ａ２はＺ軸ガイド、５Ａ３はＺ軸テーブル、５Ａ４は光学式距離計、５Ａ５ペースト収納筒（シリンジ）、５Ａ６は画像認識カメラであり、図１に対応する部分には同一符号を付けている。

【００１９】以下では、塗布ヘッド５Ａについて説明するが、他の塗布ヘッド５Ｂ～５Ｄについても同様である。

【００２０】図３（ａ）、（ｂ）において、フレーム２Ａには、塗布ヘッド５Ａの（従って、塗布ヘッド５Ｂ

の) Y軸駆動機構の固定部(固定側)にもなるものであり、その上面の長手方向(Y軸方向)に沿ってマグネット2a1が、その両側にそれと平行に2つのリニアガイド2a2、2a3が、さらに、その一方の側面にリニアガイド2a4が、他方の側面にリニアスケール2a5が夫々設けられている。

【0021】また、塗布ヘッド5Aは、このフレーム2Aをまたがるように配置された基台5a1を有し、この基台5a1に、フレーム2Aのマグネット2a1とともにリニアモータを構成する電機子コイル5a2と、フレーム2Aのリニアスケール2a5の検出部5a3とが設けられている。

【0022】リニアスケール2a5はフレーム2Aの側面にY軸方向に沿って設けられており、これを検出する検出部5a3は、このリニアスケール2a5に対向して、塗布ヘッド5A、設けられている。この検出部5a3のリニアスケール2a5からの検出結果に基づいて主制御部9が塗布ヘッド5Aの電機子コイル5a2とフレーム2Aのマグネット2a1からなるリニアモータを制御することにより、フレーム2A上でのY軸方向の位置制御がなされる。

【0023】塗布ヘッド5Aの基台5a1には、また、Z軸サーボモータ5A1が設けられ、このZ軸サーボモータ5A1にZ軸ガイド5A2が、さらにこのZ軸ガイド5A2にZ軸テーブル5A3が、さらにこのZ軸テーブル5A3に距離計5A4が、さらに距離計5A4にベースト収納筒5A6が夫々設けられており、Z軸テーブル5A3に、さらに、画像認識カメラ5A6が設けられている。

【0024】Z軸サーボモータ5A1は、Z軸テーブル5A3上に設置された距離計5A4の検出結果に基づく副制御部10(図1)の制御により、Z軸ガイド5A2を介してベースト収納筒5A6や画像認識カメラ5A6をZ軸方向に駆動する。

【0025】図1に示すような他の塗布ヘッド5B~5Dについても、これと同様の構成をなすものである。

【0026】図4は図3(b)における光学式距離計5A4とベースト収納筒5A5の先端に設けられたノズルの位置関係を示す斜視図であって、5A7はノズル支持具、5A8はノズルであり、図3に対応する部分には同一符号を付けている。

【0027】同図において、ベースト収納筒5A5の下端にノズル支持具5A7が設けられており、その先端部に基板8に向けてベースト吐出口が開いているノズル5A8が取り付けられている。ベースト収納筒5A5とノズル5A8とはノズル支持具5A7で連通しており、ノズル5A8のベースト吐出口は、基板8の上面において、光学式距離計5A4の距離計測光の反射点RAと ΔX 、 ΔY の微差で接近している。

【0028】この距離計5A4は、ノズル5A8の先端

部(ベースト吐出口)から基板8の表面(上面)までの垂直(Z軸方向の)距離を非接触の三角測法で計測する。ノズル5A8の吐出口と距離計5A4での距離計測光の反射点RAのずれ ΔX 、 ΔY は、基板8の表面の凹凸によって影響されない程度に設定されているので、ノズル5A8の先端部(ベースト吐出口)から基板8の表面(上面)までの垂直(Z軸方向の)距離には、このずれ ΔX 、 ΔY による殆ど誤差がない。

【0029】従って、この距離計5A4の計測結果に基づいてZ軸サーボモータ5A1を制御し、基板8の表面の凹凸(うねり)に合わせてノズル先端部を上下させることにより、基板8の表面(上面)までの垂直距離(間隔)を常に一定に維持することができる。

【0030】図1に示す他の塗布ヘッド5B~5Dについても、これと同様の構成をなすものである。

【0031】次に、この実施形態における電気及び空圧の制御系統について説明する。

【0032】図5は図1における主制御部9の一具体例の構成を示すブロック図であって、4b1~4d1、5b2~5d2は電機子コイル、4b2~4d2、5b3~5d3は検出器、7aはサーボモータ、7bは θ 軸エンコーダ、9aはマイクロコンピュータ、9bは外部インターフェース、9cは画像処理装置、9dはモータコントローラ、9e1~9e4はX軸系リニアモータ用アンプ、9e5~9e8はY軸系リニアモータ用アンプ、9e9、16は正圧源、18は負圧源、17はレギュレータ、19はレギュレータ、20はバルブユニット20であり、図一に対応する部分には同一符号を付けている。

【0033】同図において、主制御部9は、マイクロコンピュータ9aや外部インターフェース9b、画像処理装置9c、モータコントローラ9d、X軸系リニアモータ用アンプ9e1~9e4、Y軸系リニアモータ用アンプ9e5~9e8及び θ 軸回転テーブル7を駆動するサーボモータ7aのアンプ9e9を備えている。なお、サーボモータ7aには、 θ 軸エンコーダ7bが設けられている。

【0034】電機子コイル4b1、4c1、4d1は夫々、図1における可動部4B、4C、4Dの電機子コイルであって、図2に示した可動部4Aに対する電機子コイル4a1に相当するものである。電機子コイル5b2、5c2、5d2は夫々、図1における塗布ヘッド5B、5C、5Dの電機子コイルであって、図3に示した可動部5Aに対する電機子コイル5a2に相当するものである。

【0035】また、検出器4b2、4c2、4d2は夫々、固定部3A、3Bに設けられたリニアスケール(固定部3Aでは、図2(b)に示すリニアスケール3a4)を検出するための可動部4B、4C、4D(図1)での検出器であって、図2(b)に示す可動部4Aでの

検出器4a2に対応するものである。検出器5b3、5c3、5d3は夫々、固定部3A、3Bに設けられたリニアスケール(固定部3Aでは、図2(b)に示すリニアスケール3a4)を検出するための塗布ヘッド5B、5C、5D(図1)での検出器であって、図3(a)に示す塗布ヘッド5Aでの検出器5a3に対応するものである。

【0036】検出器4a2~4d2、5a3~5d3の検出出力はモータコントローラ9dに供給され、これら検出出力に応じた駆動信号がモータコントローラ9dが出力され、X軸系リニアモータ用アンプ9e1~9e4、Y軸系リニアモータ用アンプ9e5~9e8で増幅された後、電機子コイル4a1~4d1、5a2~5d2に供給され、これにより、可動部4A、4Bや塗布ヘッド5A~5Dのリニアモータが駆動制御されて可動部4A、4Bや塗布ヘッド5A~5Dが位置制御される。

【0037】画像処理装置9cは、塗布ヘッド5Aに設けられている画像認識カメラ5A6(図3(b))や塗布ヘッド5B~5Dに同様に設けられている画像認識カメラで得られた基板8上の映像信号を処理するものであって、これによって得られた映像処理データをもとに、基板8の位置決めなどを行なう。

【0038】塗布ヘッド5A~5Dによって基板8上の所望の位置に適宜なパターンでペーストを塗布するには、正圧源16あるいは負圧源18からレギュレータ17、19及びバルブユニット20を介して所望の空気圧を塗布ヘッド5A~5Dのペースト収納筒(塗布ヘッド5Aでは、図3でのペースト収納5A5)に印加するが、その場合のレギュレータ17、19及びバルブユニット20の制御信号は、外部インターフェース9bから送出される。15はハードディスクである。

【0039】マイクロコンピュータ9aは、図示しないが、主演算部や後述する塗布描画を行なうための処理プログラムを格納したROM、主演算部での処理結果や外部インターフェース9bや画像処理装置9cやモータコントローラ9dなどからの入力データを格納するRAM、外部インターフェース9bや画像処理装置9cやモータコントローラ9dなどとデータをやりとりする入出力部などを備えている。ハードディスク15には、キーボード12からの描画するペーストパターンを表わすデータなどの入力データやマイクロコンピュータ9aの処理結果のデータなどが格納される。

【0040】図5は図1における副制御部10の一具体例を示すブロック図であって、5B1、5C1、5D1は塗布ヘッド5B、5C、5DのZ軸サーボモータ、5B4、5C4、5D4は塗布ヘッド5B、5C、5Dの光学式距離計、5A1a、5B1a、5C1a、5D1aは塗布ヘッド5A、5B、5C、5DのZ軸エンコーダ、10aはマイクロコンピュータ、10bは外部インターフェース、10cはモータコントローラ、10d1

~10d4は夫々Z軸サーボモータ5A1、5B1、5C1、5D1用のアンプ、21はハードディスクである。

【0041】同図において、副制御部17は、マイクロコンピュータ10aや外部インターフェース10b、モータコントローラ10c、Z軸サーボモータ用アンプ10d1~10d4を備えている。

【0042】各塗布ヘッド5Aでは、Z軸サーボモータ5A1にZ軸エンコーダ5A1aが設けられており、Z軸サーボモータ5A1の回転量がZ軸エンコーダ5A1aで検出され、その検出出力が外部インターフェース10bを介してマイクロコンピュータ10aに供給される。

【0043】一方、光学式距離計5A4の計測結果が外部インターフェース10bを介してマイクロコンピュータ10aに供給され、基板8の塗布面からノズル5A8(図4)までの距離(ノズル高さ)が算出され、規定のノズル高さとなるための駆動信号を生成される。この駆動信号はモータコントローラ10cを介し、Z軸サーボモータ用アンプ10d1で増幅された後、Z軸サーボモータ5A1に供給される。このように、外部インターフェース10bを介して光学式距離計5A4の計測結果を得て、Z軸サーボモータ5A1を操作し、図5に示したZ軸テーブル5A3を上下させて、図4に示したノズル5A8のZ軸方向の位置制御を行なう。

【0044】同様にして、他の塗布ヘッド5B~5Dも、図4に示す塗布ヘッド5Aと同じ構成をなしており、夫々のZ軸サーボモータ5B1~5D1の回転量が夫々のZ軸エンコーダ5B1a~5D1aで検出されてモータコントローラ10cからマイクロコンピュータ10aに供給される。モータコントローラ10cは、外部インターフェース10bを介して塗布ヘッド5B~5Dの光学式距離計5B4~5D4の計測結果を得て、Z軸サーボモータ5B1~5D1を操作し、図5に示す塗布ヘッド5AのZ軸テーブル5A3に相当するZ軸テーブルを上下させて、それらのノズルのZ軸方向の位置制御を行なう。

【0045】マイクロコンピュータ10aには、図示しないが、主演算部や後述する塗布描画時のノズルの高さ制御を行なうための処理プログラムを格納したROM、主演算部での処理結果や外部インターフェース10bやモータコントローラ10cなどからの入力データを格納するRAM、外部インターフェース10bやモータコントローラ10cとデータをやりとりする入出力部などを備えている。また、ハードディスク21には、所望のデータが格納される。

【0046】主制御部9と副制御部10とは以上のよう

に構成されており、X軸方向(図1)に移動可能な可動部4A、4Bとでの各リニアモータの電機子コイル4a1~4d4やY軸方向(図1)に移動可能な塗布ヘッド5

A～5Dの各リニアモータの電機子コイル5a2～5d2及びZ軸サーボモータ5A1～5D1が、主制御部9の外部インターフェース9b、10bを介して主制御部9と副制御部10とで連携しており、これにより、キーボード12から予め入力されてマイクロコンピュータ9aのRAMに格納されているデータに基づいて、塗布ヘッド5A～5Dが（従って、それらのノズルが）、基板保持盤6に吸着保持した基板8に対して、X、Y各軸方向に移動し、また、塗布ヘッド5A～5DのZ軸テーブル（塗布ヘッド5Aでは、Z軸テーブル5A3（図3））を介して支持されたノズル（塗布ヘッド5Aでは、ノズル5A8（図4））をZ軸方向に任意の距離を移動し、その移動中、ペースト収納筒（塗布ヘッド5aでは、ペースト収納筒5A5（図3））にキーボード12から入力されてマイクロコンピュータ9aのRAMに格納されているデータに基づいた正圧レギュレータ17で調節される気圧が継続して印加され、これらノズルの先端のペースト吐出口からペーストが吐出され、基板8に所望のペーストパターンが塗布描画される。

【0047】そして、かかるペースト塗布動作中では、後述するように、主制御部9（図5）のモータコントローラ9dにより、各リニアモータの電機子4a1～4d1、5a2～5d2の位置が予め設定された干涉範囲（塗布ヘッドが近づき過ぎて衝突が生ずる恐れがある塗布ヘッド間の距離範囲）にあるかどうかの監視を常時行っており、誤った移動指令が入った場合にも、この監視プログラムにより、衝突しないように、塗布処理を停止させることができるようにしている。

【0048】X軸方向に移動する可動部4A～4DやY軸方向に移動する塗布ヘッド5A～5Dのリニアモータは、複数のマグネットを並置してなるものを固定側（固定部3A、3B側やフレーム2A、2B側に設けている。）とし、電機子コイルを可動側（可動部4A～4D側や塗布ヘッド5A～5D側に設けられている）として、固定側マグネットを共用する形になっているために、従来のボールネジ駆動で発生していた熱膨張による差を生じるようなことはなく、可動側の電機子コイルへ誤信号が与えられないかぎり、XY軸方向での位置誤差はなく、各塗布ヘッド5A～5Dの正確な位置制御ができる。また、構成は簡単で、発塵が少ない。そして、固定側のマグネットと可動側の電機子コイルとの間に常に吸引力が働いているので、塗布ヘッドは架台1側に拘束される形式であり、移動に際して振動せず、基板8の上主面（ペーストを塗布する面）にうねりがなければ、基板8の上主面から各塗布ヘッド5A～5Dのノズルのペースト吐出口までの距離に変動は殆ど発生しない。

【0049】図7はこの実施形態で基板8上に塗布するペーストパターンの一具体例を示す図であって、PTa～PTdはペーストパターン、Sa～SdはペーストパターンPTa～PTdの塗布開始位置である。

【0050】この具体例では、図7に示すように、図1に示す4個の塗布ヘッド5A～5Dにより、基板8上に4個のペーストパターンPTa～PTdを塗布するものである。これらペーストパターンPTa～PTdは同一形状であって、塗布開始位置Sa～Sdから終了位置までの2次元経路データが設定されており、ペーストパターンPTaの塗布開始位置Saは、基板8の中心Oを原点として、座標（X1、Y1）に、ペーストパターンPTbの塗布開始位置Sbは、同じく座標（X2、Y2）に、ペーストパターンPTcの塗布開始位置Scは、同じく座標（X3、Y3）に、ペーストパターンPTdの塗布開始位置Sdは、同じく座標（X4、Y4）に夫々位置設定されるものとする。

【0051】次に、図8により、この実施形態のペーストパターンの塗布描画動作について説明する。

【0052】図8において、まず、電源を投入し（ステップ100）、装置の初期設定をするステップ（200）。

【0053】この初期設定では、図1において、サーボモータ7a（図5）を駆動してθ軸回転テーブル7を回転させることにより、基板保持盤6はθ方向に移動させて所定の基準角度に位置決めし、可動部4A、4Bと塗布ヘッド5A～5Dのリニアモータを駆動することにより、これら塗布ヘッド5A～5Dを移動させてそれらのノズル先端のペースト吐出口を予め決められた所定の原点位置に設定するとともに、ペーストパターンPTa～PTdの塗布開始位置から終了位置までの2次元経路データや位置決め用マークデータ、ペースト塗布高さ（各塗布ヘッド5A～5Dについての基板8の表面からノズル先端のペースト吐出口までの距離）などの設定を行なう。

【0054】これらデータの入力はキーボード12から行ない、各入力データは主制御部9のマイクロコンピュータ9a（図5）や副制御部10のマイクロコンピュータ10a（図6）に内蔵のRAMに格納するとともに、それら制御部9、10の外部記憶装置であるハードディスク15、21などの記憶媒体に記憶保管しておく。

【0055】なお、塗布ヘッド5A、5B、5C、5Dのノズル先端のペースト吐出口のXY座標系での上記原点位置は、図9に示すように、基板8外の所定の位置Ta～Tdとし、塗布開始前にこれらノズルペーストが垂れても、基板8を汚さないようにする。

【0056】以上の初期設定（ステップ200）の処理が終了すると、次に、基板8を基板保持盤6上に載置して保持させる（ステップ300）。

【0057】続いて、基板8の位置決めを行なう（ステップ400）。この処理では、塗布ヘッド5A～5Dの画像認識カメラ（塗布ヘッド5Aでは、画像認識カメラ5A6（図3））のうちのステップ200で初期設定した任意の画像認識カメラを、基板保持盤6に載置した基

板8の位置決め用マークを撮影できる位置に位置決めして、この位置決め用マークを撮影する。撮影した位置決め用マークの重心位置が主制御装置9(図5)の画像処理で求められて、基板8のθ方向での傾きが検出され、この検出結果に基づいてサーボモータ7aでθ回転テーブル7を駆動することにより、基板8のθ方向の傾きが補正される。また、XY軸方向の誤差分(ΔX1、ΔY1)は後述する開始点移動時に補正されるが、このため、上記位置決め用マークの画像データが、マイクロコンピュータ9aのRAMに格納されて保管される。

【0058】ステップ400の基板8の位置決めが終了すると、次に、ベースの塗布動作が行なわれる(ステップ500)。これを、図10により説明する。

【0059】同図において、まず、基板8上に未塗布パターンがあるかどうか(即ち、塗布しなければならないが、未だ塗布描画されていないパターンがあるかどうか)を確認する(ステップ510)。未塗布パターンの有無については、後述する。

【0060】塗布開始時点では、塗布すべき全てのパターンが未塗布であるから、次の開始点移動工程(ステップ520)に進む。これは、塗布ヘッド5A～5Dを移動させ、図9に示す上記原点位置Ta～TdからベースパターンPTa～PTdの塗布開始位置Sa～Sdに塗布ヘッド5A～5D夫々のノズル先端のベース吐出口が対向するように、これら塗布ヘッド5A～5Dを位置決め移動させる処理である。これを図11により説明する。

【0061】同図において、まず、描画対象とするパターン(ここでは、4個のパターン)が同一形状であることを確認し(ステップ521)、同一パターンであれば、同時に塗布可能なパターンであることを確認する(ステップ522)。

【0062】同時に塗布可能な判断条件は、塗布開始点位置Sa、Sbが同一のX軸上にあり、かつ塗布開始点位置Sc、Sdが同一のX軸上にあることであり、 $X1 = X2$ 、かつ $X3 = X4$ が成立するとき、同時に塗布可能とするものである。

【0063】いずれのパターンも同時に塗布可能であるときには、互いに近接した2以上の塗布開始位置があると、夫々にノズル先端が位置付けられる塗布ヘッド同士やノズル同士が衝突する可能性がある(このような可能性がある距離範囲を干渉範囲という)。塗布開始位置Sa～Sdにノズル毎が互いに干渉範囲にあるかどうかの確認を行なう(ステップ523)。

【0064】図12はX軸方向のかかる干渉範囲を説明する図である。

【0065】同図において、塗布すべきベースパターンが図7に示すパターンPTa～PTdの場合、X軸方向について、パターンPTa、PTbでは、基板8の中心OからX軸方向に距離X1(=X2)だけ離れた位置

が塗布開始位置Sa、Sbになる。また、パターンPTc、PTdでは、基板8の中心Oから距離X3(=X4)だけ離れた位置が塗布開始位置Sc、Sdになる。塗布開始時では、塗布ヘッド5A、5B、5C、5Dのノズルが夫々、これら塗布開始位置Sa、Sb、Sc、Sdに設定されることになる。

【0066】ここで、これら塗布開始位置Sa、Sb、Sc、Sdから基板中心Oに向かうX軸方向に干渉範囲XCを設定する。ここで、

$$(X1 - XC) - (X3 + XC) > 0$$

即ち、

$$X1 - X3 - 2XC > 0$$

のとき、フレーム2Aでの塗布ヘッド5A、5Bとフレーム2Bでの塗布ヘッド5C、5Dとは、互いに干渉せず、動作可能である。

【0067】図13はY軸方向の干渉範囲を説明する図である。

【0068】同図において、図7の示すパターンのPTa～PTdの場合、Y軸方向について、パターンPTaでは、基板8の中心Oから距離Y1だけ離れた位置が塗布開始位置Saであり、塗布パターンPTbでは、基板8の中心Oから距離Y2だけ離れた位置が塗布開始位置Sb、塗布パターンPTcでは、基板8の中心OからY3離れた位置が塗布開始位置Sc、塗布パターンPTdでは、基板8の中心OからY4離れた位置が塗布開始位置Sdになる。夫々の塗布開始位置から基板中心Oに向かう方向に干渉範囲YCを設定する。

【0069】パターンPTa、PTbでは、

$$(Y2 - YC) - (Y1 + YC) > 0$$

即ち、

$$Y2 - Y1 - 2YC > 0$$

のとき、塗布ヘッド5A、5Bは、互いに干渉せず動作可能である。また、パターンPTc、PTdでは、

$$(Y4 - YC) - (Y3 + YC) > 0$$

即ち、

$$Y4 - Y3 - 2YC > 0$$

のとき、塗布ヘッド5C、5Dは、互いに干渉せず動作可能である。

【0070】図11のステップ521～523の全ての条件を満足する(Yesの判定がある)パターンについては、次のステップ525の処理に進むが、これらステップ521～523のいずれかの条件を満足しないと(Noの判定があると)、全てのパターンを一括同時塗布することは不可能であり、一括塗布不可能な2つのパターンのうちの片方を未塗布パターンとして記憶させておき(ステップ524)、他方は、ステップ521～523の全ての条件を満足するパターンとともに、塗布可能パターンとし、これらパターンを塗布する塗布ヘッドが夫々の原点位置で待機するようにする。

【0071】そして、塗布可能パターンを塗布するため

の塗布ヘッドを移動させ、それらのノズルが図9に示す該当の原点位置から塗布するパターンの塗布開始位置までのX、Y軸方向の移動量を位置偏差から算出する（ステップ525）。いま、例えば、塗布ヘッド5C、5Dについて「干渉あり」との判定があるとする（ステップ523）。これらのうちの一方、例えば、塗布ヘッド5Dを未塗布パターンとし、他方の塗布ヘッド5Cと塗布ヘッド5A、5Bとについて、上記のステップ525の処理を行なう。

【0072】また、塗布可能パターンを塗布する塗布ヘッドの原点位置から塗布するパターンの塗布開始位置までのX、Y軸方向の移動量は、次のように求められる。いま、例えば、塗布ヘッド5Aを例とし、その原点位置Taの位置座標を（X011、Y011）とすると、原点位置Taからこの塗布ヘッド5Aのノズル5A8の塗布開始点Sa（X1、Y1）までの移動量LX111、LY111は、 $LX111 = X1 - X011$ 、 $LY111 = Y1 - Y011$ と容易に計算できる。

【0073】このようにして、未塗布パターンに対する塗布ヘッドも含めて全ての塗布ヘッド5A～5Dの移動量を計算し（ステップ526）、これを設定する（ステップ526）。ここで、塗布ヘッド5A～5Dのノズルの設定した移動量を夫々、

塗布ヘッド5A：（LX111、LY111）

塗布ヘッド5B：（LX112、LY112）

塗布ヘッド5C：（LX121、LY121）

塗布ヘッド5D：（LX122、LY122）

とする。但し、LXはX軸方向の移動量、LYはY軸方向の移動量である。

【0074】以上の設定に基づいて、塗布可能パターンに用いる塗布ヘッドをこの設定した移動量だけ移動させ、それらのノズルの先端を該当するパターンの塗布開始位置に設定する（ステップ527）。

【0075】ここで、塗布ヘッドを移動させる場合、Y軸移動機構のフレーム2Aを駆動する可動部4A、4Bの電機子コイル4a1、4a2は、同時に駆動しなくてはならない。また、Y軸移動機構のフレーム2Bを駆動する可動部4C、4Dの電機子コイル4c1、4d1も、同時に駆動しなくてはならない。

【0076】いま、塗布ヘッド5A～5Dを移動させるものとして、図14により説明すると、（ここで、4a1～4d1、5a2～5d2は、固定部4A～4D及び塗布ヘッド5A～5Dの図6に示すリニアモータの電機子コイルである）、可動部4Aと可動部4Bとが、あたかも1つのモータであるかのように、モータコントローラ9dで電気的に設定し、また、可動部4Cと可動部4Dとも、あたかも1つのモータであるかのように、モータコントローラ9dで電気的に設定し、マイクロコンピュ

ータ9a上で稼動するプログラムにより、フレーム2Aとフレーム2Bとを夫々距離LX111、LX121だけ移動させる指令を出す。距離LX111の指令は可動部4A、4Bのリニアモータの電機子コイル4a1、4b1に供給され、距離LX121の指令は可動部4C、4Dのリニアモータの電機子コイル4c1、4d1に供給される。

【0077】また、Y軸方向については、塗布ヘッド5Aには、そのリニアモータの電機子コイル5a1に距離LY111の指令が、塗布ヘッド5Bには、そのリニアモータの電機子コイル5b1に距離LY112の指令が、塗布ヘッド5Cには、そのリニアモータの電機子コイル5c1に距離LY121の指令が、塗布ヘッド5Dには、そのリニアモータの電機子コイル5d1に距離LY122の指令が夫々個別に供給される。

【0078】以上のように、図11のステップ527では、固定部4A～4D及び塗布ヘッド5A～5Dの図6に示すリニアモータの電機子コイルには、上記の移動指令がアンプ9e1～9e8（図6）を介して同時に供給される。但し、この場合、図11のステップ524で未塗布パターンとされたパターンに使用する塗布ヘッドは含まれない。

【0079】また、各塗布ヘッドのノズルの移動では、直線補間演算を行ない、これらノズルが該当するパターン夫々の塗布開始位置に同時に到着するようにするとい

【0080】以上のように、各塗布ヘッド5A～5Dが移動し、それらのノズルの該当するパターンの塗布開始位置Sa～Sdへの移動が完了すると（ステップ528）、図10のステップ520が終了したことになる。

【0081】そこで、図10において、ステップ520が終了すると、塗布ヘッド5A～5Dのノズルのギャップ設定を行なう（ステップ530）。この「ギャップ」とは、基板8のベスト塗布面からのノズル先端の高さであって、この工程は、塗布ヘッド5A～5Dにおいて、そのZ軸サーボモータ5A1～5D1（図6）を駆動してZ軸テーブルをZ軸方向に移動させ、夫々のノズル先端のベスト吐出口の位置（基板8の上面からの距離）を塗布するベストパターンPTa～PTd（図7、図9）の塗布高さに設定するものである。

【0082】このために、まず、各塗布ヘッド5A～5Dについて、予め設定されているこれらのノズルについての初期移動距離データに基づいて、これらノズルをこの初期移動距離分下降させ、基板8の表面からの高さを夫々に設けられている距離計（塗布ヘッド5Aの場合、距離計5A4（図3））で計測する。次に、各ノズルの先端がベストパターンを描画する高さに設定されているか否かを塗布ヘッド5A～5D毎に確認し、各々のノズル先端がベストパターンを描画する高さに設定されている場合には、このステップ530の工程が終了とな

る。

【0083】なお、ノズル先端がペーストパターンを描画する高さに設定されていない場合には、このノズルを微小距離下降させ、基板8のペースト塗布面までの距離を距離計で計測し、かかる距離計測とノズルの微小距離下降とを繰り返すようにし、全てのノズル先端がペーストパターンを描画する高さに設定されるまでこの処理を繰り返す。

【0084】以上のステップ530の処理が終了すると、次に、ペースト塗布移動処理を行なう（ステップ540）。

【0085】ここでは、自在に動作可能な塗布ヘッド5A～5Dのノズルが同じ経路を描くようにする。そこで、図15に示すように、塗布ヘッド5A～5DをX軸方向に移動させる各電機子コイル4a1～4d1が、あたかも1つのモータであるかのように、モータコントローラ9d（図5）で電氣的な設定がなされ、同様にして、塗布ヘッド5A～5DをY軸方向に移動させるこれら塗布ヘッド5A～5Dの電機子コイル5a2～5d2が、あたかも1つのモータであるかのように、モータコントローラ9dで電氣的な設定がなされ、マイクロコンピュータ9a上で稼動するプログラムからは、パターンデータに基づいてX、Y軸の2軸でペーストパターンを描くようX、Y軸に塗布指令を与えればよい。

【0086】これにより、各塗布ヘッド5A～5Dのノズル先端のペースト吐出口が、基板8に対向した状態で、このペーストパターンデータに応じて、X、Y軸方向に移動するとともに、図6で説明したように、塗布ヘッド5A～5Dのペースト収納筒（塗布ヘッド5Aでは、ペースト収納筒6a5（図3））に僅かな気圧が印加されて、各ノズル先端のペースト吐出口からペーストの吐出が開始される。

【0087】そして、先に説明したように、副制御部10のマイクロコンピュータ10aは、塗布ヘッド5A～5Dの距離計（塗布ヘッド5Aでは、距離計5A4（図3、図4））から得られる塗布ヘッド5A～5Dのペースト吐出口と基板8のペースト塗布面との間の間隔の実測データで基板8の表面のうねりを測定し、この測定値に応じて塗布ヘッド5A～5DのZ軸サーボモータ（塗布ヘッド5Aでは、Z軸サーボモータ5A1（図3））を駆動することにより、基板8のペースト塗布面からのペースト吐出口の高さが各々設定値に維持される。これにより、所望の塗布量でペーストパターンを塗布することができる。

【0088】以上のようにして、図7、図9に示すペーストパターンPTa～PTdの描画が進むが、夫々のペースト吐出口が基板8上の上記ペーストパターンデータによって決まる描画パターンの終端であるか否かを常時判断し、その終端でなければ、再び基板8の表面うねりの測定処理に戻り、以下、上記の塗布描画を繰り返す。

で、ペーストパターン形成が描画パターンの終端に達するまで継続する。

【0089】そして、ペースト吐出口が描画パターン終端に達すると、塗布ヘッド5A～5Dでは、そのZ軸サーボモータを駆動してそのノズルを上昇させる。そして、塗布済みのパターンの番号をマイクロコンピュータ10a（図6）のRAMに登録し（ステップ550）、ステップ510に戻る。

【0090】ところで、先に説明したように、図11のステップ524により、塗布ヘッド間の干渉を生じる2つのパターンの一方は未塗布パターンとして登録してあるから、図10において、塗布済みのパターンを除いて、未塗布パターンがあるか否かを判断する（ステップ510）。これがあれば、この未塗布パターンについて、以上のステップ520～550の動作を実行する。このとき、この塗布ヘッドと干渉する恐れがあった他の塗布ヘッドは、ペーストパターンの塗布が終了してその原点位置に退避しているため、干渉が生ずることがない。そして、全てのパターンが塗布済みとなると（ステップ510）、図8でのペースト塗布工程（ステップ600）が終了する。

【0091】図8において、ステップ500が終了すると、次に、基板保持盤6（図1）を解除し、塗布が完了した基板8を装置外に排出する（ステップ600）、そして、複数枚の基板に同じパターンでペーストパターンを形成する場合には（ステップ700）、新たにペーストパターンの塗布描画する基板について、ステップ300からの上記の動作が実行され、その後、全ての基板についてかかる一連のペーストパターン描画処理が終了すると（ステップ700）、作業終了とする（ステップ800）。

【0092】以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、この実施形態に限らず、以下のようにしてもよい。即ち、フレームとしては、1基のみを設置するようにしてもよいし、あるいは3基以上設置するようにしてもよいし、1フレームに3個以上の塗布ヘッドを設けるようにしてもよい。また、塗布ヘッドが描く所望形状のペーストパターンとしては、基板上に複数の点状に千鳥に塗布したり、波形や鋸歯状に塗布するものでもよいし、閉曲線状に塗布するようなものであってもよい。さらに、基板上に塗布するペーストは何でもよい。さらに、塗布ヘッドに設けるリニアモータとしては、フレーム側が固定部、塗布ヘッド側が可動部となる構成のものであれば、どのような種類・形式のものでもよい。

【0093】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、簡単な構成で軽量化を図ることができ、基板上に正確に所望形状のパターンでペーストを塗布することが可能となり、基板の汚染の恐れもない。

【0094】また、本発明によれば、簡単な構成であっ

ても、安定して高速に基板上に正確に所望形状のパターンでペーストを塗布することを可能とする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるペースト塗布機の一実施形態を示す概略斜視図である。

【図2】図1に示したペースト塗布機におけるフレームとその駆動機構の一具体例を示す側面図である。

【図3】図1に示したペースト塗布機における塗布ヘッドとその駆動機構の一具体例を示す部分横断面図である。

【図4】図1に示した塗布ヘッドにおける光学式距離計とペースト収納の先端に設けたノズルの位置関係を示す斜視図である。

【図5】図1における主制御部とその制御系の一具体例を示すブロック図である。

【図6】図1における副制御部とその制御系の一具体例を示すブロック図である。

【図7】図1に示す実施形態で基板上に塗布するペーストパターンの一具体例を示す図である。

【図8】図1に示す実施形態の基板へのペーストパターンの塗布描画動作の一具体例を示すフローチャートである。

【図9】図8でのステップ500を説明するための図である。

【図10】図8でのステップ500を詳細に示すフローチャートである。

【図11】図10でのステップ520を詳細に示すフローチャートである。

【図12】図7で示すパターンでペーストを塗布する場合のX軸方向でのフレームの干渉領域の設定について説明するための図である。

【図13】図7で示すパターンでペーストを塗布する場合のY軸方向での塗布ヘッドの干渉領域の設定について説明するための図である。

【図14】図9に示すノズルの移動について、移動指令の出し方を示す図である。

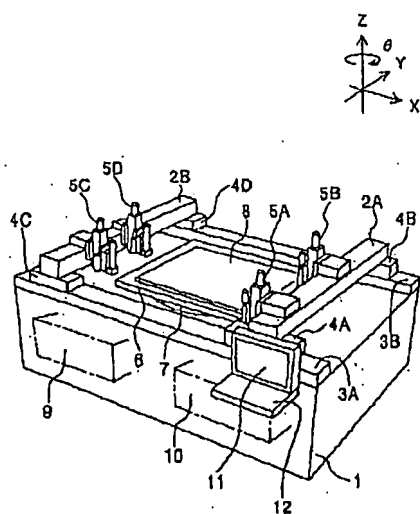
【図15】図10のペースト塗布移動処理について塗布

指令の出し方を示す図である。

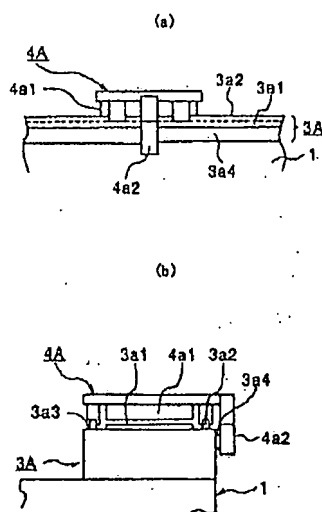
【符号の説明】

1 架台
2A, 2B フレーム
2a1 マグネット
2a2～2a4 リニアガイド
2a5 リニアスケール
3A, 3B X軸駆動機構の固定部
3a1 マグネット
3a2, 3a3 リニアガイド
3a4 リニアスケール
4A～4D X軸駆動機構の可動部
4a1～4d1 電機子コイル
4a2 検出器
5A～5D 塗布ヘッド
5A1～5D1 Z軸サーボモータ
5A2 Z軸ガイド
5A3 Z軸テーブル
5A4 光学式距離計
5A5 ペースト収納筒
5A6 画像認識カメラ
5A7 ノズル支持具
5A8 ノズル
6a1 基台
6a2～6d2 電機子コイル
6a3 検出器
6 基板保持盤
7 θ 軸回転テーブル
7a θ 軸サーボモータ
8 基板
9 主制御部
10 副制御部
PTa～PTd ペーストパターン
Sa～Sd 塗布開始位置
Ta～Td 原点位置
Xc X軸方向の干渉範囲
Yc Y軸方向の干渉範囲

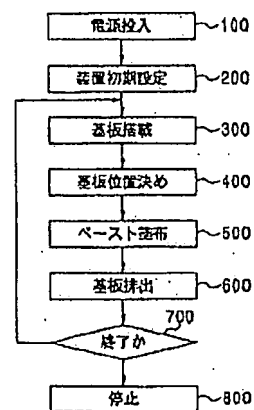
〔図1〕



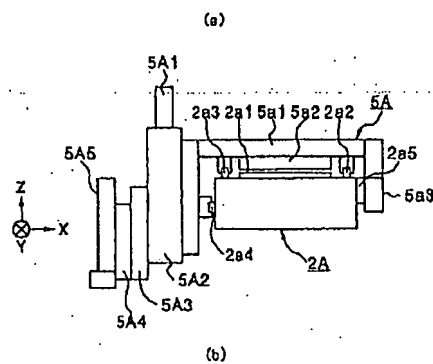
〔図2〕



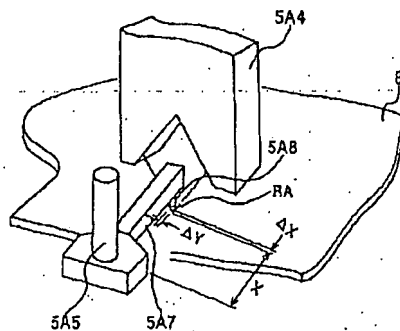
〔図3〕



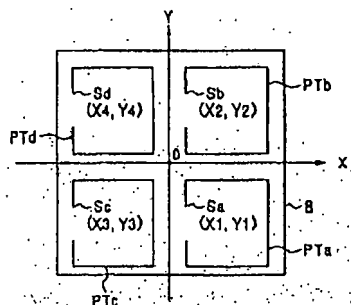
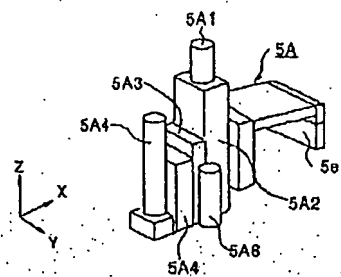
〔図4〕



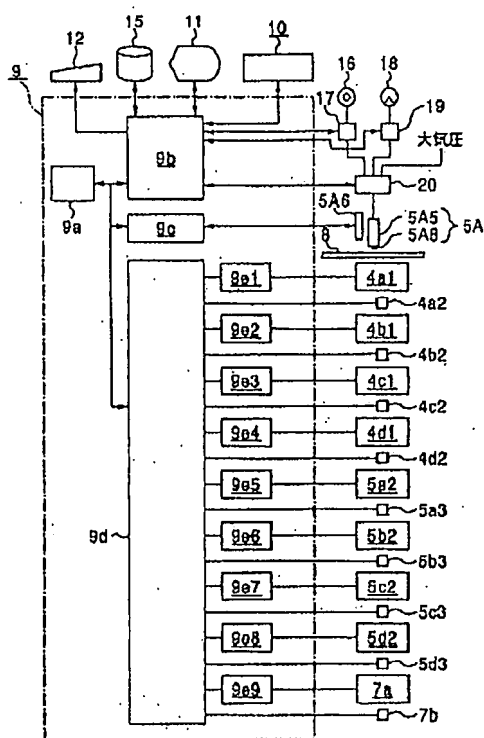
〔図5〕



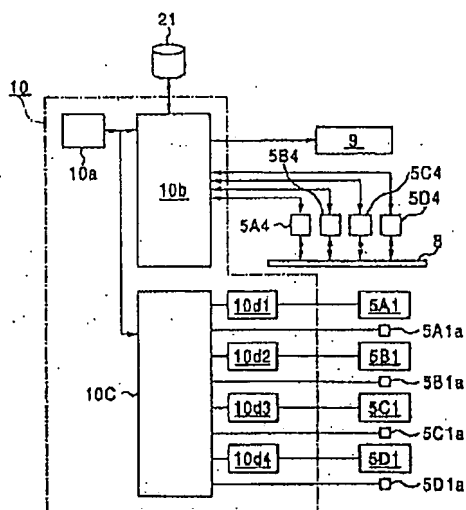
〔図6〕



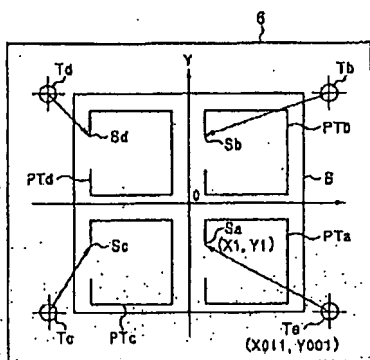
【図5】



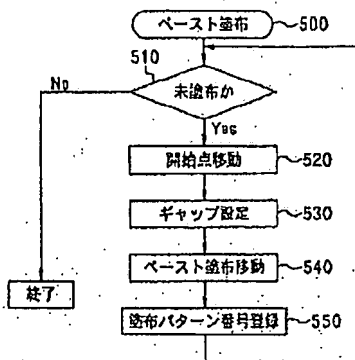
【図6】



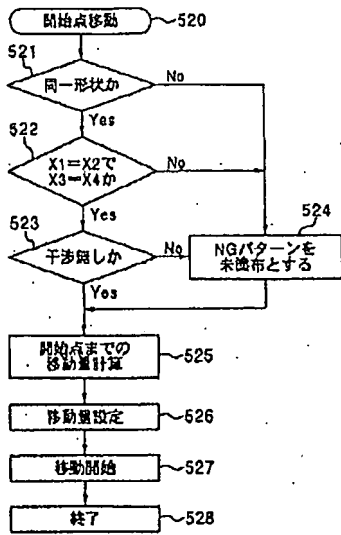
【図9】



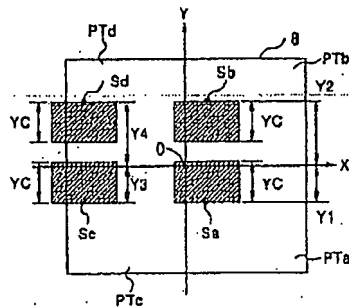
【図10】



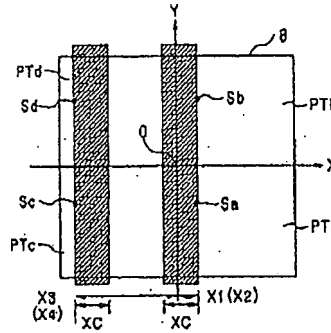
〔図 1 1〕



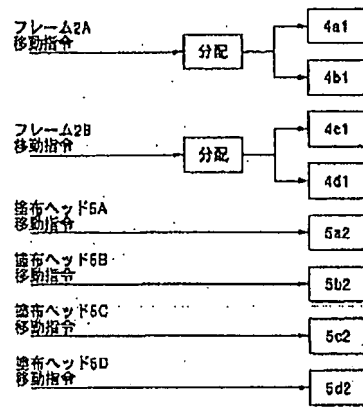
〔図 1 3〕



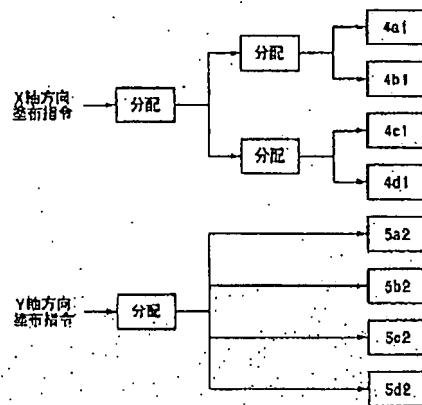
〔図 1 2〕



〔図 1 4〕



〔図 1 5〕



フロントページの続き

(72)発明者 松井 淳一

茨城県電ヶ崎市向陽台5丁目2番 日立テ
クノエンジニアリング株式会社開発研究所
内

(72)発明者 松本 清司

茨城県電ヶ崎市向陽台5丁目2番 日立テ
クノエンジニアリング株式会社開発研究所
内

(72)発明者 真鍋 仁志

茨城県電ヶ崎市向陽台5丁目2番 日立テ
クノエンジニアリング株式会社電ヶ崎工場
内

Fターム(参考) 2H025 AB14 AB15 AB16 EA05

4F041 AA02 AA06 AD02 BA22 BA38

5H641 BB16 GG03 GG28 HH02